

葡萄球菌 및 大腸菌 混合感染症에 있어서 導入經路의 差異가 미치는 影響에 關한 實驗的研究

Influences of the Different Inoculation Routes on Experimental Mixed Infections of Staphylococcus Aureus and Escherichia Coli

서울大學校 醫科大學 微生物學教室

<指導 李 承 薰 教授>

李 承 達

I. 序 論

實驗動物體內에 接種된 細菌의 運命에 關하여는 많은 學者에 依하여 研究되고 報告되었다.¹⁾ Rogers²⁾는 家兔의 靜脈內에 接種된 葡萄球菌 또는 大腸菌의 血流內 消長에 關하여 研究하고 關與하는 宿主側因子에 對하여 論議한바 있었다.

細菌이 動物體內에 接種되었을 境遇에 接種된 細菌과 宿主와의 運命은 細菌의 菌種 菌株 菌數 發育段階 發育 環境等과 宿主의 種屬 年齡 生理的健康狀態 또는 宿主가 過去 겪은 疾病等의 各種因子와 導入經路等에 依하여 影響을 받게되는 것으로서 一律的으로 規定지을 수 없는 것이다.¹⁾³⁾⁴⁾ 宿主의 細胞 및 體液이 이루는 所謂 防禦作用은 異物體인 細菌에 對하여 各種 反應을 이룩하여 原則的으로는 細菌을 除去하려 하고 細菌은 새로운 環境條件에 急速히 適應하므로써 生存을 維持하며 增殖하려고 한다.³⁾⁴⁾⁵⁾

이와같은 宿主와 細菌과의 活動의 結果 일어나게 되는 反應으로 因하여 臨床症勢를 나타냄이 없이 細菌이 除去되거나 宿主의 臟器組織이 病變을 가져오게 되어 發病하거나 或은 不顯性感染으로 알리우는 比較的 安定된 共存狀態를 이루게 되는 것이다.⁵⁾⁶⁾

이와같이 細菌感染의 成立 또는 進行에는 各種因子가 關與하는 것이고 細菌이 導入된 組織이 血管內 또는 腹腔內等의 差異에 따라서도 細菌의 運命에 差異가 있는 것이 報告記載되어 있다.¹⁾

朱⁷⁾는 同時에 混合接種된 葡萄球菌과 大腸菌의 家兔 血流內의 消長을 觀察報告하였고 韓⁸⁾은 葡萄球菌과 尿

路感染症의 重要한 原因菌인 大腸菌 및 綠膿菌을 家兔 靜脈內에 同時接種하여 血流內 및 尿內에 나타나는 各種菌의 消長을 觀察報告하였다.

그러나 사람이 定着性 棲息菌으로 體內에 갖고 있는 大腸菌⁹⁾ 등의 細菌과 大部分의 사람이 身體內外에 一時的 또는 定着物인 棲息菌으로 갖고 있는 葡萄球菌¹⁾¹⁰⁾ 이 血流內에 또는 腹腔內에 經路를 달리하여 同時에 導入되는 境遇가 比較的 잦은 것이 推測됨에도 不拘하고 이들 細菌을 實驗動物 靜脈內 및 腹腔內에 混合 또는 各各 接種하고 그 運命消長을 比較檢討한 報告를 보지 못하였다.

이에 著者는 家兔 靜脈內에 또는 腹腔內에 葡萄球菌과 大腸菌을 各各 또는 混合接種하고 血流內 및 膀胱尿內 細菌의 生菌數 消長을 追究하여 그 成績을 얻었으므로 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

A. 實驗材料

1. 菌 株

서울大學校 醫科大學 微生物學教室 保管菌株인 大腸菌 #75 및 葡萄球菌 #19 使用하였다.

2. 使用動物

體重 2kg 內外의 白色 雄性 家兔를 使用하였다.

3. 菌液作成

PH 7.2의 Brain-heart Infusion Broth(BHIB) 培地에서 37에 24時間 好氣性 培養한 것을 3000 r. p. m에 30分間 遠心沈澱하고 上清液을 除去한 後 滅菌生理的 食鹽水를 添加하여 原培養液량과 같이 하였다.

이와같이 菌培養液을 洗滌한 것은 原培養液을 그대로 菌液으로 使用하여 家兔靜脈內에 接種하면 大部分의 家兔가 24時間 以內에 죽는것이 豫備實驗에서 判明되었고 이것은 原培養液內에 含有되어 있는 毒物質에 起因하는 것으로 解釋되었으므로 이를 除去하기 爲함이었다. 위의 菌浮遊液을 다시 沈降시키고 沈査를 除去하므로써 比較的 孤立된 菌으로된 均等한 菌浮遊液을 얻었다. 이 浮遊液을 葡萄球菌 및 大腸菌을 生理的食鹽水로 各各 2倍 및 3倍로 稀釋하여 接種菌液으로 使用하였다.

B. 實驗方法

1. 接 種

위와같이 調製한 菌液內의 生菌數는 各各

葡萄球菌 (20±2)×10⁸/cc

大腸菌 (24±4)×10⁸/cc

이었다. 이 菌液의 0.5cc 式을 家兔의 耳靜脈 及 腹腔內에 接種하였다.

2. 血流內 및 尿內 生菌檢索

菌接種後 3時間 1, 2, 3, 5 및 7日이 經過한 다음 無菌的으로 採取한 心血과 Catheter를 使用하여 可能한 限 無菌的으로 採取한 尿內의 生菌數를 追究하였다.

血液 및 尿를 滅菌生理的 食鹽水로 10培 階段稀釋한 後 1cc를 煮沸溶融後 45°C 前後로 冷却시킨 普通寒天培地와 Penicillin 1u/cc 含有 普通寒天培地에 添加하고 均等하게 混合한 다음 冷却固化시키고 48時間 37°C에 好氣性 培養하였다.

本實驗에 使用된 大腸菌 菌株는 penicillin 1u/cc 含有 與否에 不拘하고 24時間에 形成되는 Colony 數에 差異가 없었고 葡萄球菌 菌株는 Penicillin 1u/cc 含有培地에서 37°C에 培養하여 3日後까지 Colony를 形成하지 못하는 것을 豫備試驗으로 確認하였다.

그러므로 普通寒天培地와 Penicillin 含有培地에 形成되는 Colony 數를 計算하여 心血 및 膀胱尿內의 葡萄球菌 및 大腸菌 生菌數를 算出하였다.

Ⅲ. 實驗 成績

A. 葡萄球菌 및 大腸菌 靜脈內 混合接種群

1. 血流內 葡萄球菌 生菌數의 消長

葡萄球菌 및 大腸菌 菌液을 耳靜脈內에 混合接種한 家兔의 血流內 葡萄球菌의 消長은 Fig. 1에 表示된 바와 같이 接種後 3時間에 每 cc 당 10² 程度의 生菌이 證明되었으나 其後는 徐徐히 減少하여 接種後 第 7日부터는 大多數의 家兔 血液內에서 生菌이 證明되지 않았다.

2. 尿內 葡萄球菌 生菌數의 消長

葡萄球菌 및 大腸菌 靜脈內 混合接種家兔의 尿內 葡

萄球菌 生菌數의 消長을 觀察한 結果는 Fig. 2와 같다. 靜脈內接種後 3時間이 經過한 다음 採取한 尿內에서 相當數의 生菌이 證明되었으며 其後 急激히 增加하여 接種後 第3日頃에는 每 cc 당 10⁷~10⁸ 程度의 많은 數의 生菌이 證明되었고 接種後 第5日頃부터 徐徐히 減少되는 傾向을 觀察할 수 있었다.

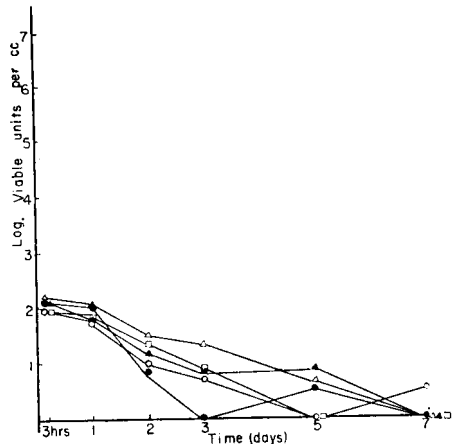


Fig. 1. Population Curve of Staph. aureus, inoculated with Es. Coli intravenously, in the rabbits blood.

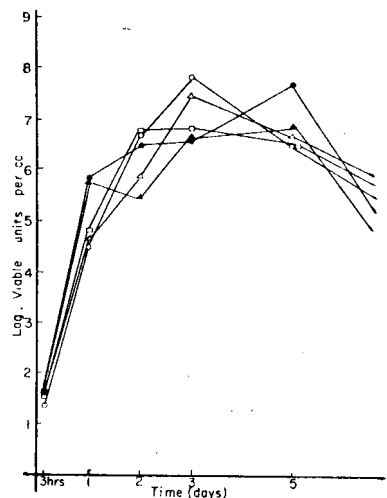


Fig. 2. Population Curve of Staph aureus, inoculated u ES. coli intravenously, in the rabbits urine.

3. 血流內 大腸菌生菌數의 消長

葡萄球菌 및 大腸菌 靜脈內 混合接種家兔의 血流內 大腸菌生菌數의 消長은 Fig. 3에서 觀察할 수 있는바와

같이 接種後 3時間에 採取한 血液內에서는 10單位 程度의 生菌이 證明되었으나 그 後 減少되어 少數가 證明되었거나 또는 證明할 수 없었다.

4. 尿內 大腸菌 生菌數의 消長

靜脈內 混合接種家兔의 尿內 大腸菌生菌數의 消長은 Fig. 4에 表示된 바와 같다. 接種後 3時間에 採取된 尿內에서는 比較의 少數의 生菌이 證明되었으나 그後 繼續

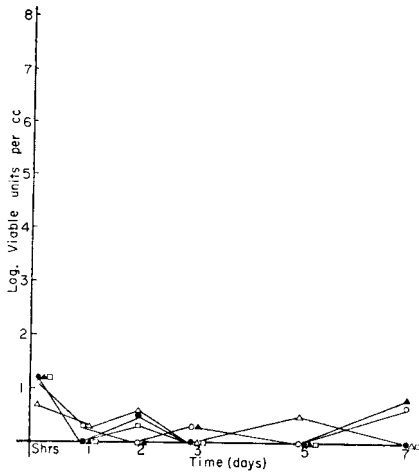


Fig. 3. Population curve of *Es. coli.* inoculated with *Staph. aureus* intravenously, in the rabbits blood.

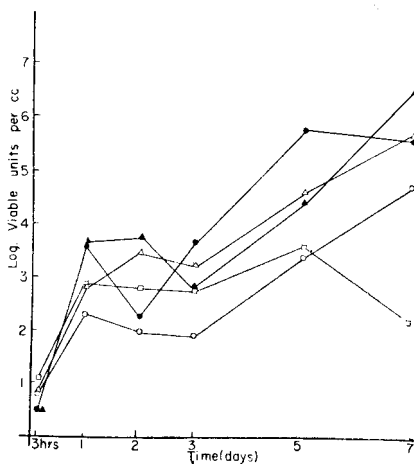


Fig. 4. Population curve of *Es. Coli*, inoculated with *Staph. aureus* intravenously, in the rabbits urine.

的으로 增加하는 傾向을 보여 接種後 第七日에는 大部分의 경우 每 cc 당 $10^5 \sim 10^7$ 程度의 많은 生菌을 證明할 수 있었다. 尿內 葡萄球菌 生菌數의 消長과는 달리 大腸菌의 경우에는 大多數에서 接種후 第七日까지 계속적인 增加趨勢를 관찰할 수 있었다.

B. 葡萄球菌 및 大腸菌 腹腔內 混合接種群

1. 血液內 葡萄球菌 및 大腸菌 生菌數의 消長

葡萄球菌 및 大腸菌 菌液을 腹腔內 混合接種한 家兔의 血液內 葡萄球菌의 消長을 Fig. 5 및 7에서 觀察할 수 있는 바와 같다. 接種後 3時間~第七日까지 全對象 家兔로부터 採取한 血液內에서 葡萄球菌이 一切 證明되지 않았다.

2. 尿內 葡萄球菌 生菌數의 消長

腹腔內 混合接種群의 尿內 葡萄球菌 生菌數의 消長은 Fig. 6에서 觀察할 수 있는바와 같이 接種後 3時間에 採取한 尿內에서는 大部分의 境遇 葡萄球菌이 證明되지 않았으나 그 後 增加하여 接種後 第2日에는 相當한 數의 生菌이 尿內에서 證明되었으며 그 後 徐徐히 減少하는 傾向을 보이고 있어서 腹腔內 混合接種群의 血液內 葡萄球菌數보다는 많은 數의 生菌이 證明되었으나 靜脈內 混合接種群의 尿內 葡萄球菌數보다는 顯著히 減少되어 있었다.

3. 尿內 大腸菌 生菌數의 消長

腹腔內 混合接種群의 尿內 大腸菌 生菌數의 消長은 Fig. 8과 같다.

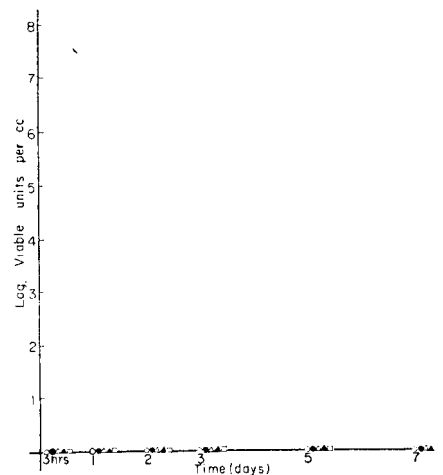


Fig. 5. Population curve of *Staph. aureus*, inoculated with *Es. Coli* intraperitoneally, in the rabbits blood.

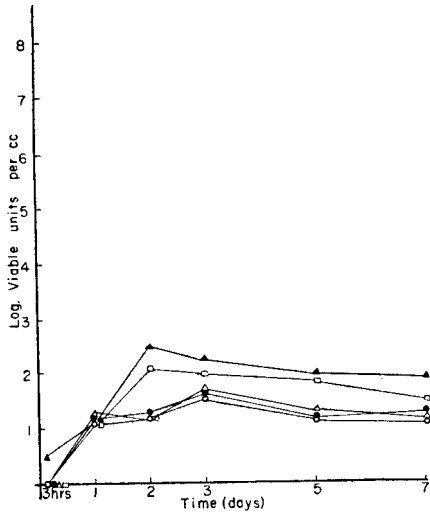


Fig. 6. Population curve of *Staph. aureus*, inoculated with *Es. Coli* intraperitoneally, in the rabbits urine.

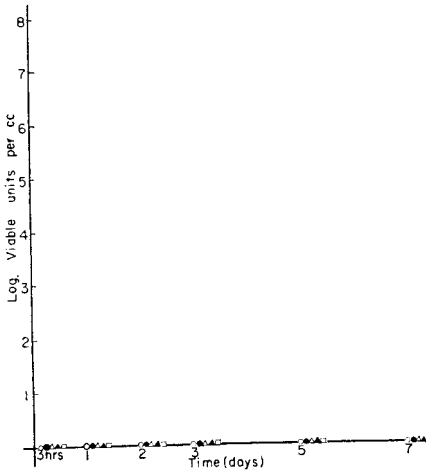


Fig. 7. Population curve of *Es. Coli*, inoculated with *Staph. aureus* intraperitoneally, in the rabbits urine.

接種後 3時間 및 第1日에 採取檢査한 結果는 腹腔內 混合接種群의 尿內 葡萄球菌 生菌數의 消長과 類似한 傾向을 보이고 있으나 接種後 第2日 以後에 急激한 減少를 觀察할 수 있는 것은 尿內 葡萄球菌 生菌數의 消長과는 相異한 點이라 할 수 있으며 靜脈內 混合接種群의 尿內 大腸菌生菌數의 消長(Fig. 4)과는 顯著하게 相異한 所見이 있다.

4. 血流內 大腸菌 生菌數의 消長

腹腔內 混合接種群의 血流內 大腸菌生菌數의 消長은 Fig. 8에 表示된바와 같다.

腹腔內 混合接種群의 血流內 葡萄球菌數의 消長(Fig. 5)과 같이 이때도 接種後 3時間~第7日에 採取된 血液內에서 大腸菌을 證明할 수 없었다.

C. 靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌接種菌

1. 血流內 葡萄球菌數의 消長

靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌 混合接種群의 血流內 葡萄球菌生菌數의 消長은 Fig. 9와 같이 接種後 3時間에 採取한 血液內에서 每 cc 당 10^2 程度의 生菌이 證明되었으며 今後 急激한 增加를 보여 接種後 第2日에는 每 cc 당 10^7 程度로 增加하였으며 今後 相當한 期間에 걸쳐 높은 水準을 維持하고 있었다. 이러한 結果는 靜脈內 混合接種의 境遇와는 顯著히 相異한 것으로서 大腸菌의 接種方法이 同時에 血液內 接種된 葡萄球菌生菌數의 血流內 消長에 미치는 影響이 至大함을 알 수 있다.

2. 尿內 葡萄球菌生菌數의 消長

靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌 混合接種群의 尿內 葡萄球菌生菌數의 消長은 Fig. 10에서 볼 수 있는 바와 같이 血流內 葡萄球菌生菌數의 消長(Fig. 9)과 類似한 結果를 보였다. 또한 약간의 差異가 있었으나 靜脈內 混合接種群의 尿中 葡萄球菌生菌數의 消長(Fig. 2)과 類似한 傾向을 보임을 알 수 있었다.

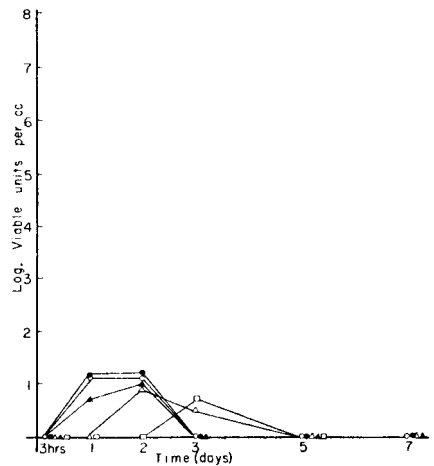


Fig. 8. Population curve of *Es. Coli*, inoculated with *Staph. aureus* intraperitoneally, in the rabbits blood.

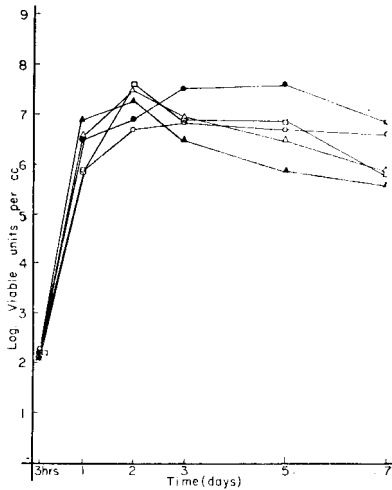


Fig. 9. Population curve of Staph. aureus, inoculated intravenously with intraperitoneal inoculation of Es. Coli, in the rabbits blood.

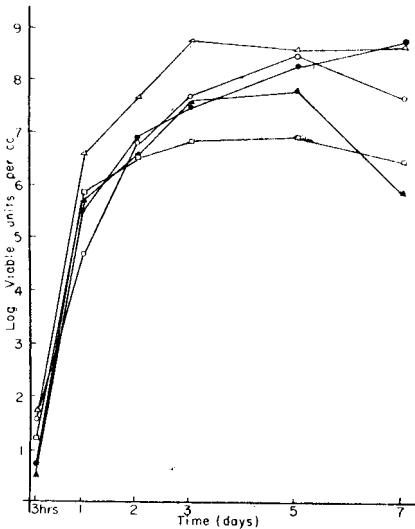


Fig. 10. Population curve of Staph. aureus, inoculated intravenously with intraperitoneal inoculation of Es. Coli, in the rabbits urine.

3. 血流內 大腸菌 生菌數의 消長

靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌 混合接種群의 血流內 大腸菌生菌數의 消長은 Fig. 11에 表示되어 있는 바와 같다. 接種後 3時間에 採取한 血流의 一部에서 大腸菌이 證明되었으나 第 日以後에는 全例에서 證明이

不可能하였다. 이러한 結果는 腹腔內 混合接種群의 血流內 葡萄球菌 또는 大腸菌生菌數 消長(Fig. 5, 8)과 大體로 類似한 樣相을 보인 것이라 할 수 있다.

4. 尿內 大腸菌生菌數의 消長

靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌 混合接種群의 尿內 大腸菌生菌數의 消長은 Fig. 12에서 볼 수 있는 바와 같이 接種後 3時間에 採取한 尿內에서는 大腸菌을 證明할 수 없었으나 接種後 第2日 以後에는 大部分의 例에서 急激한 增加를 보이고 있다. 이러한 結果는 腹腔內 混合接種群의 尿內 大腸菌生菌數의 消長과는 顯著히 相異한 樣相을 보이는 것으로서 重要的 所見이라 할 수 있다.

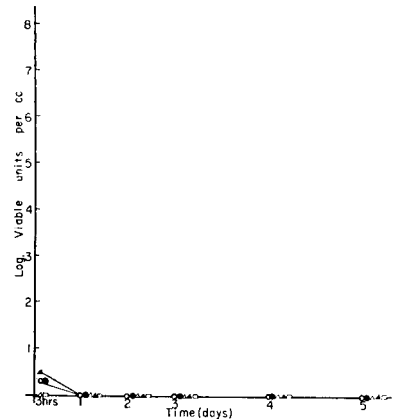


Fig. 11. Population curve of Es. Coli, inoculated intraperitoneally with intravenous inoculation of Staph. aureus, in the rabbits blood.

D. 腹腔內 葡萄球菌 및 靜脈內 大腸菌接種群

1. 血流內 葡萄球菌生菌數의 消長

腹腔內 葡萄球菌 및 靜脈內 大腸菌混合接種群의 血流內 葡萄球菌生菌數의 消長은 Fig. 13에 表示되어 있는 바와같이 接種後 3時間~第7日에 採取된 血液內에서 葡萄球菌을 證明할 수 없었다. 이러한 結果는 腹腔內 混合接種群의 血流內 葡萄球菌(Fig. 5) 및 大腸菌(Fig. 8) 生菌數의 消長 또는 靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌 混合接種群의 血流內 大腸菌 生菌數의 消長(Fig. 11)과 類似한 樣相을 보이는 것으로서 接種方法의 影響을 뚜렷이 나타내는 結果라 할 수 있다.

2. 尿內 葡萄球菌生菌數의 消長

腹腔內 葡萄球菌 및 靜脈內 大腸菌 混合接種群의 尿

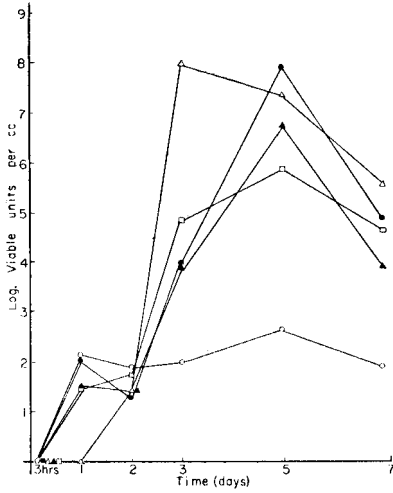


Fig. 12. Population curve of *Es. coli*, inoculated intraperitoneally with intravenous inoculation of *Staph. aureus*, in the rabbits urine.

內 葡萄球菌生菌數의 消長은 Fig. 14와 같다. 이러한 結果는 靜脈內 混合接種群의 尿內 葡萄球菌(Fig. 2) 靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌 混合接種群의 尿內 葡萄球菌(Fig. 10) 또한 尿內 大腸菌(Fig. 12) 生菌數의 消長과는 顯著한 差異가 있고 腹腔內 混合接種群의 尿內 葡萄球菌生菌數의 消長(Fig. 6)과도 相當한 差異를 보이는

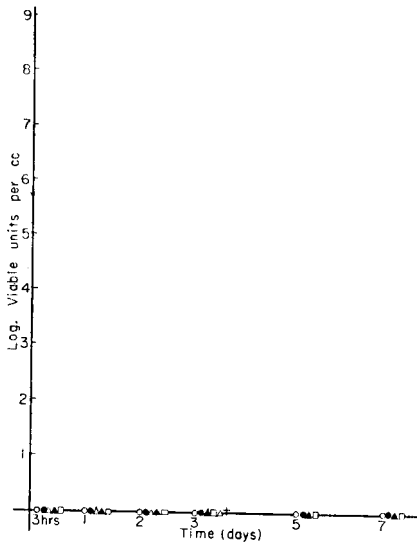


Fig. 13. Population curve of *Staph. aureus*, inoculated intraperitoneally with intravenous inoculation of *Es. coli* in the rabbits blood.

것으로서 注目할만한 價値가 있다고 할수 있다.

3. 血流內 大腸菌生菌數의 消長

腹腔內 葡萄球菌 및 靜脈內 大腸菌 混合接種群의 血流內 大腸菌生菌數의 消長은 Fig. 15에서 볼 수 있는 바와 같이 接種後 3時間~第7日에 걸쳐 相當한 程度의 生菌을 證明할 수 있었다. 이와같은 結果는 腹腔內 大腸

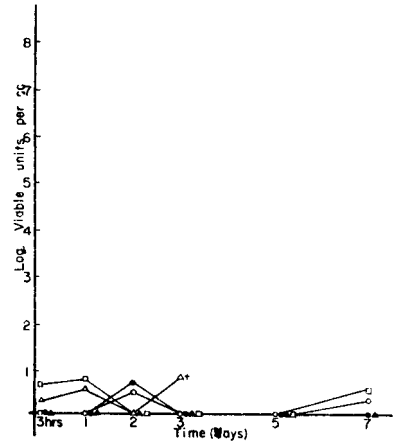


Fig. 14. Population curve of *Staph. aureus*, inoculated intraperitoneally with intravenous inoculation of *Es. Coli*, in the rabbits urine.

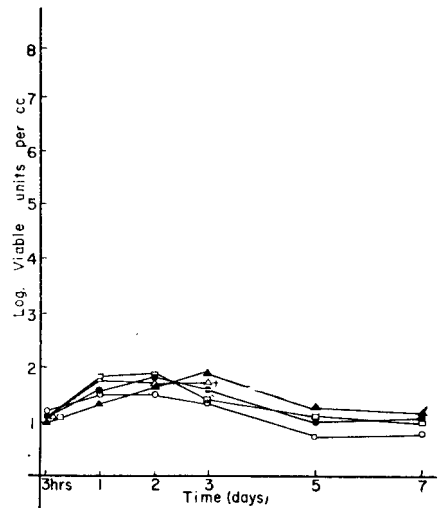


Fig. 15. Population curve of *Es. Coli*, inoculated intravenously with intraperitoneal inoculation of *Staph. aureus*, in the rabbits blood.

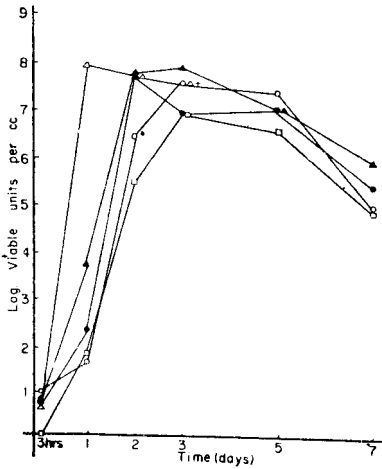


Fig. 16. Population curve of *Es. Coli*, inoculated intravenously with intraperitoneal inoculation of *Staph. aureus*, in the rabbits urine.

菌接種群의 血流內 生菌數의 消長(Fig. 8 및 11)와 比較하여 差異가 있음은 當然한 結果라 할 수도 있겠으나 靜脈內 混合接種群의 血流內 大腸菌 生菌數의 消長(Fig. 3)과도 어느정도 差異點을 보이는 것은 接種條件의 相異함에 起因하였다고 할 수 있다.

4. 尿內 大腸菌生菌數의 消長

尿內 大腸菌生菌數의 消長은 Fig. 16과 같이 接種後 第1日~第2日에 急激한 增加를 보인後 第7日까지 徐徐히 減少하였다. 이는 靜脈內 混合接種群의 尿內 大腸菌生菌數의 消長(Fig. 4)에서 接種後 第5日~第7日에 最高水準에 到達한 것과 比較하여 볼 때 葡萄球菌의 接種方法에 依하여 靜脈內에 接種된 大腸菌이 尿中에 出現하는 樣相이 相當한 程度의 影響을 받음을 알 수 있다.

IV. 考 按

動物血流內에 實驗의 으로 接種된 微生物의 消長 및 宿主體內 局所 또는 其他組織에 招來하는 變化에 影響을 주는 各種因子에 關하여 많은 學者의 研究報告가 있었다. 接種된 細菌과 宿主의 運命은 細菌의 菌種, 菌數 菌株 및 宿主의 諸條件에 따라 影響을 받게 되는 것으로서 그 消長 및 組織變化에 關하여 一律의 推定할 수는 없는 것임이 알려져 있다.^{3, 4, 5, 11)}

本實驗成績 Fig. 1 및 Fig. 3에서 볼 수 있는 바와 같이 靜脈內 同時接種된 葡萄球菌 및 大腸菌의 血流內 消

長은 接種後 3時間에 採取한 血液內에서 가장 많은 수의 生菌이 發見되었고 그후는 繼續的으로 血流로 부터 除去되어 減少하는 傾向을 보이고 있다. 이러한 所見은 本實驗과 類似한 條件下에서 實施하여 接種後 48時間 또는 그 以後까지 血流內 生菌數가 增加하였다가 그후 漸次 減少하였다는 朱⁷⁾의 報告와는 相當한 差異가 있는 所見으로서 오히려 韓의 葡萄球菌 또는 大腸菌單獨 接種時의 血流內 各 細菌의 生菌數의 變化趨勢와 類似한 所見이다. 이러한 結果는 接種된 細菌數의 差異에서 起因한 것으로 推測할 수 있겠다.

靜脈內 混合接種後 尿內 生菌數의 消長은 葡萄球菌의 境遇 接種後 1日~3日까지 急激한 增加를 보였다가 그後 減少하는 傾向을 보였으며 大腸菌의 境遇에는 接種後 第7日까지 계속 增加하는 樣相을 보였는데 이러한 所見은 葡萄球菌 또는 大腸菌을 各各 單獨으로 靜脈內 接種한 후 尿內 生菌數를 觀察한 韓⁸⁾의 結果와 相當한 差異를 나타내는 것이다. 韓⁸⁾의 實驗에서는 尿中 葡萄球菌 生菌數는 接種後 第1~第2日까지 增加하다가 그後는 減少하였으나 本實驗에서는 尿內生菌數가 最高에 到達하는 것이 24~48時間 지연되고 있으며 그後 減少速度도 느렸다. 이러한 結果는 混合接種의 影響을 단적으로 나타내는 것이라 할 수 있다.

尿內生菌數의 消長을 血流內所見과 比較하여 보면 葡萄球菌 및 大腸菌 接種時 各菌의 血流內生菌數는 急激히 減少하나 尿內에서는 增加하여 靜脈內 接種된 菌의 相當部分이 尿路組織에 寄着, 增殖함을 暗示하는 것으로서 韓⁸⁾의 報告와 一致하는 所見이라 할 수 있다.

Fig. 5 및 Fig. 8은 腹腔內 混合接種時의 靜脈內 所見이며 Fig. 6 및 Fig. 7은 尿內 生菌數의 消長을 나타낸 것으로서 血流內에서의 各 細菌이 證明되지 않으며 尿內生菌數도 靜脈內 接種時보다 현저히 감소한 것은 腹腔內 接種時 細菌의 宿主侵透能力 또는 宿主防禦能力의 差異를 示唆하는 것이다.

靜脈內 葡萄球菌 및 腹腔內 大腸菌接種群에서 血流內 또는 尿內 葡萄球菌 生菌數의 消長은 Fig. 9 및 10과 같이 接種後 第1日~第2日까지 急激한 生菌數의 增加를 보였으며 第7日以後까지 비슷한 程度의 生菌이 계속 檢出되었다. 이러한 所見을 葡萄球菌 및 大腸菌 靜脈內 接種群의 結果인 Fig. 1 및 Fig. 2의 所見과 比較하면 血流內 葡萄球菌 生菌數의 消長에서 顯著한 差異가 있음을 알 수 있다. 이러한 差異는 同時接種한 大腸菌의 接種經路의 差異에서 유래하였다고 할 수 있겠다. 또한 Fig. 9 및 Fig. 10을 比較分析하여 보면 血流內 또는 尿內로 부터 葡萄球菌의 除去가 거의 일어나지 않았으며

이러한 所見은 尿路 및 體內의 어떤 組織內에서 葡萄球菌 增殖이 있었고 感染症이 成立하였다는 것을 意味하는 것으로 解釋할 수 있을 것이다.

腹腔內 接種된 葡萄球菌 또는 大腸菌은 血流內에서는 生菌이 證明되지 않았으나 尿內에서는 상당한 數의 生菌이 證明되며 이때 尿內 生菌數의 消長을 Fig. 6 및 Fig. 7과 比較하여 보면 尿內 大腸菌 生菌數가 越等히 多數임을 알 수 있고 尿內 葡萄球菌 生菌數는 오히려 약간 低水準에 머물고 있음을 알 수 있다. 이러한 現象은 腹腔內接種時 同時에 實施한 靜脈內接種의 影響을 示唆하는 것으로 他菌種의 接種經路가 미치는 影響이 至大함을 意味한다고 할 수 있다.

葡萄球菌 腹腔內接種 및 大腸菌 靜脈內 接種時 血流內 또는 尿內 大腸菌 生菌數의 消長은 Fig. 15 및 Fig. 16에서 볼 수 있는 바와같이 血流內 生菌數는 一定水準을 繼續維持하고 있으나 尿內의 境遇에는 接種後 3時間~第1日에 急激한 增加를 보여서 Fig. 4와는 뚜렷한 差異가 있다. 이는 同時에 接種하는 葡萄球菌의 接種經路의 變化에 起因하는 것이라 할 수 있다.

以上에서 論述한바와 같이 混合接種時 接種經路는 血流內 및 尿內 生菌消長에 對하여 뚜렷한 影響을 미친다(朱⁷⁾은 葡萄球菌과 大腸菌을 同時에 接種한 家兎血流內에서 나타나는 兩菌種의 菌數사이에는 一種의 Interference 現象이 일어난다는 것을 報告하였으나 韓⁸⁾은 이러한 現象을 보지 못하였으나 오히려 葡萄球菌가 尿路 組織에서 나타내는 所謂 病原性이 大腸菌 또는 綠膿菌의 混在下에서 増強된다고 報告하였다.

腹腔內에 接種한 菌이 血液內에서 證明되지 않고 尿內에서만 證明되는데도 同時에 血液內 接種한 菌의 生菌數 消長에 큰 影響을 미치는 것은 混合接種에 의한 該當細菌의 所謂病原性의 變化에 依할 것으로 解釋할 수 있을 것이다.

靜脈內 葡萄球菌 接種時 混合接種되는 大腸菌을 靜脈內에 接種하는 것 보다 腹腔內에 接種할 때 葡萄球菌의 尿內 및 血流內生菌數의 增加가 더 顯著하였으므로 이러한 接種經路를 擇할때 葡萄球菌의 病原性이 増強되는 것으로 解釋할 수 있고 靜脈內接種時에도 葡萄球菌을 腹腔內로 接種하는 것이 더 顯著한 大腸菌 生菌數의 增加를 招來할 수 있었다.

V. 總 括

葡萄球菌(10 ± 1) $\times 10^7$ 및 大腸菌(12 ± 2) $\times 10^7$ 을 家兎의 靜脈內 또는 腹腔內에 同一經路로 또는 各各 經路를 달리하여 接種한 後 3時間 1, 2, 3, 5 및 7日에 心血 및 膀胱尿를 採取하여 血中 및 尿中 生菌數의 消長을 追究하여 다음과 같은 成績을 얻었다.

1. 兩菌種을 混合하여 靜脈內에 接種한 群에 있어서 血中 葡萄球菌은 3時間以後 比較的 徐徐히 減少하였고 尿中 葡萄球菌은 3~5日頃 까지 急激히 增加하였다가 그후 減少하였다.

血中 大腸菌은 間歇적으로 少數 나타났고

尿中 大腸菌은 1日까지 增加하고 1日以後 3日까지 別로 増減이 없다가 그후 7日까지 大體로 增加하였다.

그 兩菌種을 混合하여 腹腔內에 接種한 群에 있어서 血中には 全觀察期間을 通하여 葡萄球菌 및 大腸菌이 證明되지 않았다.

尿中 葡萄球菌은 2日까지 增加하였다가 그以後는 増減이 別로 없었고

尿中 大腸菌은 1~3일에 소수 나타 났으나 3~5일부 터는 證明되지 않았다.

3. 葡萄球菌을 靜脈內에 大腸菌을 腹腔內에 接種한 群에 있어서

血中 葡萄球菌은 1~2일까지 急激히 增加하고 그후 増減이 顯著하지 않은 樣相을 7日까지 繼續하였고,

尿中 葡萄球菌은 1~3日까지 急激히 增加하고 그後 増減이 大體로 顯著치 않았다.

血中に 接種 3時間後에 極少數의 大腸菌이 나타난 例가 있었으나 그 後는 全例에서 大腸菌은 血流로부터 證明되지 않았다.

尿中 大腸菌은 2日까지 別로 增加가 없다가 그後 大部分例에서 急激히 增加하여 5日以後 減少하였다.

4. 大腸菌을 靜脈內에 葡萄球菌을 腹腔內에 接種한 群에 있어서

葡萄球菌은 血中에서는 證明되지 않았고 尿中에서는 極少數가 散發적으로 나타났다.

血中 大腸菌은 3時間以後 7日까지 比較的 少數의 菌이 全例에서 繼續 나타 났고

尿中 大腸菌은 1~2日까지 急激히 增加하여 그후 5日까지 増減이 大體로 없다가 그후 減少하였다.

ABSTRACTS

Influences of the Different Inoculation Routes on the Experimental Mixed Infections of Staphylococcus Aureus and Escherichia Coli.

Seung-Dal Lee

Dept. of Microbiology Coll. of Medicine,
Seoul National University

It is well known that the different inoculation routes might produce quite different outcome of infections. However, comparisons of microbial virulences in different inoculation routes have been done so far by inoculating single species of microorganisms. Lately reports were published that the relative incidence of mixed infections increased considerably.

Thus, it was conceived worthwhile to study the influences of the different inoculation routes on the experimental mixed infections. Staph. aureus and Es. coli were cultivated and inoculated into rabbits ear vein and peritoneal cavity, mixed or separately. Viable units of both microbial species in the heart blood and bladder urine were followed.

Results were summarized as follows:

1. When the suspensions of Staph. aureus and Es. coli were mixed and inoculated intravenously;

The viable units of staphylococci in the blood stream decreased rather slowly during the period of 3hours to 7days of infection.

The viable units of staphylococci in the bladder urine increased sharply until 3-to 5days of infection and decreased later on.

Small number of colon bacilli were recovered intermittently from the blood stream.

The viable units of colon bacilli in the urine showed some increase until 1day after inoculation, followed by no noticeable increase or decrease until 3day, and then showed marked increase until 7day of infection.

2. When the suspension of Staph. aureus and Es. coli were mixed and inoculated intraperitoneally;

From the blood stream no viable unit of staphylococci or colon bacilli was recovered through the 7days of observation.

Viable units of staphylococci in the urine showed some increase until 2nd day and then no noticeable increase or decrease until 7th day.

During 1 to 3days of infection small number of colon bacilli were recovered from the urine, but could not be recovered after 3to 5days.

3. When the staphylococci were inoculated intravenously and colon bacilli intraperitoneally;

The viable units of staphylococci in the blood showed sharp increase for 1 to 2 days and after that no noticeable decrease or increase until 7th day.

The viable units of staphylococci in the urine showed sharp increase for 1 to 3days and no noticeable increase or decrease until 7th day.

Except very small number of colon bacilli after 3hour, no colon bacillus could be recovered through 7days.

After 2days the colon bacilli in the urine increased markedly until 5th and decreased.

4. When the colon bacilli were inoculated intravenously and the staphylococci intraperitoneally;

No staphylococcus was recovered from the blood through 7days of observations, but small number of staphylococci were recovered sporadically from the urine.

Small number of colon bacilli were recovered from the blood persistently.

Viable units of colon bacilli in the urine increased sharply for 1 to 2 days. followed no noticeable increase or decrease until 5th day, and then decreased.

REFERENCES

1. Wilson, G. S. and Miles, A. A. 1964 *Topley & Wilson's principles of Bacteriology and Immunity*, 5th Ed.
2. Rogers, D. E. 1956 *Studies on bacteriemia; 1. Mechanisms relating to the persistence of bacteriemia in rabbits following the intravenous injection of staphylococci*. *J. Exptl. Med.*, 106, 1965 99.
3. Macleod, C. M. and Bernheimer, A. W. 1965: *Pathogenic properties of Bacteria; in Bacterial and Mycotic Infections of Man*, ed. by Dubos, R. J. and Hirsch, J. G., 4th Ed.
4. Hirsch, J. G. 1965 *Host Resistance to Infectious*

- Diseases; in Bacterial and Mycotic Infections of Man, ed. by Dubos, R.J. and Hirsch, J.G., 4th Ed.*
5. Hanks, J.M. 1957 *Competitive Aspects of Tissue cell and Bacterial physiology; in Host-parasite Relationships in Living Cells, ed. by Felton, M.M.*
 6. Mc.Dermott, W. 1959. *Inapparent Infection. Public Health Reports, Public Health Service U.S. Department of Health, Education, and Welfare, 74, 485*
 7. Joo, S.O. 1965 *Studies on the colon bacillus and staphylococcus in the blood stream of rabbits, New Med. J., 811.*
 8. Han, Y.P. 1970 *Studies on Bacteriemia and Bacteriuria in rabbits, New Med. J., 13, 1.*
 9. Rosebury, T. 1965 *Bacteria Indigenous to Man; in Bacterial and Mycotic Infections of Man, ed. by Dubos, R.J. and Hirsch, J. G., 4th ed.*
 10. Morse, S.I. 1965 *Staphylococci and other micrococci; in Bacterial and Mycotic Infections of Man, ed. by Dubos, R.J. and Hirsch, J.G., 4th Ed.*
 11. Sanford, J. P., Hunter, B.W., and Donaldson, P. 1962 *Localization and fate of Es. coli in hematogenous pyelonephritis. J. Exptl. Med., 116, 285.*
 12. Hendsorn, D.W. 1960 *Bacterial Interference. Bact. Rev., 24, 167*
-